技术参数以及仪器配件的更改，恕不另行通知

操作手册

梅特勒-托利多
MA235 pH/离子计

梅特勒-托利多仪器(上海)有限公司
上海市桂平路589号
邮编：200233　　电话：021-64850435　　传真：021-64853351
http://www.mtchina.com　　Email:mtcs@public.sta.net.cn

北京办事处/北京维修站
北京市西城区南礼士路66号建威大厦409室
邮编：100045　　电话：010-68045557　　传真：010-68018022

成都办事处/成都办事处
成都市清江路口温哥华广场29层G座
邮编：610072　　电话：028-7711295　　传真：028-7711294

广州办事处/广州办事处
广州市东风东路东峻广场3座1704室
邮编：510080　　电话：020-87672621　　传真：020-87605243

西安办事处/西安办事处
西安市南大街30号中大国际大厦609室
邮编：710002　　电话：029-7203500　　传真：029-7203501

Mettler-Toledo Instruments (Shanghai) Co., Ltd. Printed in P.R. China 1997/07 *12310034*

附件和选件

52000100	InLab413 3合 1pH电极
52000118	InLab410 pH电极
51300164	30K NTC探头
51302118	电极支架和底板
51300097	记录仪电缆
51300162	RS232电缆
51302123	数据采集包 +RS232电缆
00229170	GA42打印机
00229119	LCP45 GLP打印机
51300047	pH测量指导
51300075	ISE测量指导
51302069	pH 4.01缓冲液，30袋 /盒
51302047	pH 7.00缓冲液，30袋 /盒
51302070	pH 9.21缓冲液，30袋 /盒
51302068	混装缓冲液（每盒含 pH 4.01,7.00和 9.21各10袋）
51340058	pH 4.01缓冲液，250mL×6
51340060	pH 7.00缓冲液，250mL×6
51300194	pH 9.21缓冲液，250mL×6

操 作 指 南

本操作指南的内容包括 MA235离子计的安装，使用及应用三方面。

在出版本指南时所有的内容都是正确的。但是，由于产品的不断更新，我们保留对技术指标，设备和维护保养内容的更改权。

版权所有。未经书面允许，本指南内容不得以任何形式或任何方法进行复制。

电源属于 IEC等级 II设备（此种设备能完全抵御电冲击，备有附加的安全措施如双层或加固的绝缘装置）。MA235的用户应了解实验室安全操作规程。如用户未按照规程操作会减弱设备的防护功能。

MA235只适用于直流电源。

本仪器产生、使用并会发射射频能量，如未按使用指南操作可能会干扰无线电通讯。本仪器属于计算设备等级 A，符合 FCC规则第 15点 J分点，即在商用条件下可对上述干扰提供保护。在居住环境中，由用户承担使用该仪器所需支付的抗干扰性费用。

MA235机内或电源内不装有备件。
请勿打开封盖。

目录

1 开机

1.1 **开箱和安装** 5
1.2 **输入输出连接** 6
1.3 **显示和控制** 7

2 操作

2.1 pH**测量** 8
2.1.1 pH**电极校正** 8
2.2 mV**测量** 10
2.2.1 **相对** mV**测量** 10
2.3 **浓度测量** 11
2.3.1 **离子选择性电极校正** 11
2.4 **已知量加/减测量** 13
2.5 **样品加/减测量** 14
2.6 **温度测量** 15
2.7 **手动和自动确定终点，及终点时间** 15
2.8 **样品代码** 16
2.9 **程序菜单** 17
2.10 **校正编程** 19
2.10.1 **校正点设置** 19
2.10.2 **最后一次校正回叫** 20
2.10.3 mV**零点设置** 21
2.10.4 **等势点设置**（pH） 21
2.11 **显示菜单** 22
2.11.1 **测量通道选择** 22
2.11.2 **测量单位选择** 22
2.11.3 pH**显示分辨率选择** 23
2.12 **系统** 1**菜单** 24
2.12.1 **时间和日期设置** 24
2.12.2 **语言选择** 24
2.12.3 **波特率选择** 25
2.12.4 **按键发声设置** 25

3.5 技术指标（续）

缓冲液表

在使用下表所示值时，MA235**自动进行温度修正**

	1.679	**2.000**	**4.000**	**4.008**	**4.010**	**6.860**	**6.865**	**7.000**	**7.413**	**7.648**	**9.180**	**9.210**	**10.010**
0°C	1.666	2.030	4.000	4.003	4.010	6.980	6.948	7.120	7.534	8.399	9.464	9.520	10.320
5°C	1.668	2.020	4.000	3.999	4.010	6.950	6.951	7.090	7.500	--.----	9.395	9.450	10.250
10°C	1.670	2.010	4.000	3.998	4.000	6.920	6.923	7.060	7.472	8.083	9.332	9.380	10.180
15°C	1.672	2.000	4.000	3.999	4.000	6.900	6.900	7.040	7.448	--.----	9.276	9.320	10.120
20°C	1.675	2.000	4.000	4.002	4.000	6.880	6.881	7.020	7.429	7.788	9.225	9.260	10.060
25°C	**1.679**	**2.000**	**4.000**	**4.008**	**4.010**	**6.860**	**6.865**	**7.000**	**7.413**	**7.648**	**9.180**	**9.210**	**10.010**
30°C	1.683	1.990	4.010	4.015	4.010	6.850	6.853	6.990	7.400	7.513	9.139	9.160	9.970
35°C	1.688	1.990	4.020	4.024	4.020	6.840	6.844	6.980	7.389	--.----	9.102	9.110	9.930
40°C	1.694	1.980	4.030	4.035	4.030	6.840	6.838	6.980	7.380	7.257	9.068	9.060	9.890
45°C	1.700	1.980	4.040	4.047	4.040	6.830	6.834	6.970	7.373	--.----	9.038	9.030	9.860
50°C	1.707	1.980	4.060	4.060	4.060	6.830	6.833	6.970	7.367	7.018	9.011	8.990	9.830

3.5 技术指标

测量范围

pH	-1.999至19.999
mV	±1999.9
相对 mV	±1999.9（漂移）
温度	-30至130°C
浓度	$1.00E^{-9}$至$9.99E^{+9}$

分辨率

pH	0.001
mV	0.1
相对 mV	0.1
温度	0.1

相对准确度*

pH	±0.001
mV	±0.1
相对 mV	±0.1
温度	
ATC	±0.5
PT1000	-30.0至0.0°C
	±0.4°C
	-0.0至100.0°C
	±0.2°C
	100.0至130.0°C
	±0.4°C
浓度	±0.5%

*至少 ±1位有效数。

计时器

用户可选

记忆容量

100个

10个校正数据

等势点

7.000 pH，用户可选

pH校正

5点

温度补偿

-5.0至105.0°C，自动/手动

显示屏

点阵LCD

输出

RS232

记录仪（仅通道A）

输入条件

阻抗大于$10^{12}\Omega$

操作条件

温度：5至40°C

湿度：35°C（无冷凝）最大85%

安装等级：2

污染等级：2等

尺寸/重量

10 1/2×7 1/2×2 1/2英寸

（265×190×65mm）

2 1/4 lb

（1.1kg）

电源要求

MA235必须配备合适的电源

美国/日本

100-120V,50/60Hz,0.85VA

欧洲

230V,50Hz,1.1VA

电压输出：9V DC

备注：MA235只适用于稳压源。

额定功率：3 VA

目录（续）

2 操作（续）

2.13 系统2菜单 26
2.13.1 温度模式选择 26
2.13.2 手动温度设置 26
2.13.3 终点时间设置 27
2.13.4 仪器自检 27
2.14 上下限菜单 29
2.14.1 警告选项选择 29
2.14.2 pH高/低限 30
2.14.3 温度高/低限 30
2.14.4 pH电极斜率高/低限 31
2.15 数据记录菜单 32
2.15.1 数据记录选择 32
2.15.2 记时器设置 32
2.15.3 数据回叫 33
2.15.4 数据清除 34
2.16 GLP菜单 35
2.16.1 GLP选项选择 35
2.16.2 校正警告设置 35
2.16.3 样品代码输入 36
2.17 方法菜单 37
2.17.1 方法储存 37
2.17.2 方法加载 38
2.17.3 MA235重新设置 38
2.18 ISE菜单 39
2.18.1 电极代码选择 39
2.18.2 增量法选择 39
2.18.3 已知值增量法 40
2.18.4 样品量增量法 41
2.19 图表记录仪 42
2.20 RS232输出接口 43
2.21 电极选择箱使用 46

目录（续）

3 支持信息

3.1 基本理论 47
3.2 操作提示 48
3.3 维护保养 50
3.3.1 MA235维护保养 50
3.3.2 电极维护保养 50
3.4 问题解答 51
3.5 技术指标 54
附件和选件 56

3.4 问题解答（续）

显示— — —.— — —（测量超出范围）

1. 测试机器。
2. 检查电极是否接好。
3. 检查电极是否插入样品内。
4. 检查电极盛液帽是否移去。
5. 更换电极。

读数不稳定

1. 检查电极加液口是否打开。
2. 检查样品是否高过液络部分。
3. 检查电极参比电解质是否正确。
4. 检查电极填充液中是否含有气泡。
5. 清洗或更换电极液络部分。
6. 更换电极。

响应缓慢

1. 检查电极加液口是否打开。
2. 检查溶液是否处于不同的温度-考虑温度平衡时间。
3. 检查样品的离子强度是否很低（例如水）-考虑平衡时间。
4. 测量间隙应避免擦拭电极。
5. 清洗 /处理电极。
6. 更换电极。

读数不正确

1. 检查所用的校正缓冲液或标准液是否正确。
2. 检查所用的缓冲液是否过期，或被污染。

其它错误

1. 报警声—— pH或温度测量超出高/低限，见 2.14。
   如需要进一步帮助，请联络当地的经销商，或后封盖上的技术支持热线号。

3

3.4 问题解答（续）

显示 E1或 E2 - pH或 Rel.mV模式（续）

斜率	措施
>100%	检查校正液。
90-100%	电极状态良好。 检查校正液。
85-90%	清洗电极。
<85%（E2）	处理或更换电极

备注：此表格适用于机器设置的斜率范围（85%至 105%）。
如 E2多次出现，请检查设置的斜率范围是否合适（见 2.14.4）。
4. 检查缓冲液设置（见 2.1.1）。

显示 E2（斜率超出范围）
Conc.模式
备注：电极清洗或处理详见电极操作指南。
1. 在浓度模式下检查十进制小数位的变化，根据被测物化合价和电荷数，mV读数应处于 +20至 +65mV，或 -20至 -65mV之间。
2. 如 mV值超出此范围，检查浓度标准，并清洗，处理或更换电极。

显示 E3（pH缓冲液温度超出范围）
1. 为保证精确的温度补偿，缓冲液应出处于 0°C至 50°C之间。

显示 E4（校正点应具有不同值）
1. 设置校正点时，每点对应的缓冲液/标准液值都应不同（见 2.10.1）。

显示 E5（校正点超出范围）
1. 设置校正点时，pH缓冲液应位于 0至 14之间（见 2.10.1）。

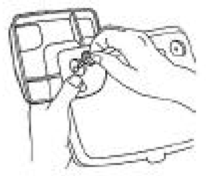
显示 E6（输入时间或日期不当）
1. 输入正确的时间或日期。检查输入的日期是否符合所选的格式。

1.1 安装

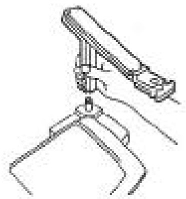
1. 拆开仪器、电源、电极、电极支架、缓冲液、使用指南和校正证书。妥善保存校正证书。

2. 检查电源的供给电压是否正确。如不是速与经销商联系。

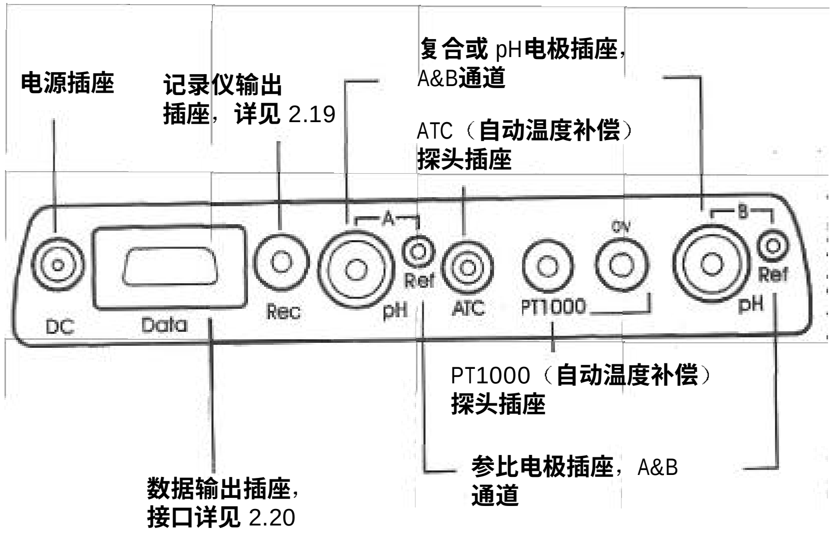
3. 将电极支架连接在仪器左边或右边:
   a. 将仪器底面向上，然后把电极支架底板的圆孔对准嵌入仪器左边或右边的凹陷部分。



   b. 插入并拧紧螺丝。
   c. 将仪器和底板翻至正面并把支架装在底板的固定位置处。按下并将其嵌入。



1.2 输入输出连接



1. **取下pH插座内的短路插针并夹在插座上。如使用两支电极请连接于通道** A**和** B。**如使用一支电极请连接于通道** A。

2. **如使用参比电极请连接于 Ref插座**。

3. **如使用** ATC**探头请连接于 ATC插座**。**如使用** PT1000**探头请连接与PT插座**。

4. **将电源连接与 DC插座**。

5. **通电后** MA235**显示自检**。

3.4 问题解答

多数问题是由电极引起的。其它因素，如缓冲液，样品情况等也会产生问题。先进行机器自检排除 MA235**出错**。

机器自检

1. **出现** **self test** **时按** Enter **或** > ，**见**2.13.4。

   MA235**测试** ROM**和** RAM，**并检查键盘控制**，RS232**输出和显示屏**。

2. **将电极从**pH**插座处取下代之以短路夹（或短路插头）。选择**mV**模式**。MA235**显示** 0±4mV。**取下短路夹（或短路插头），读数改变。测试两个通道**。

3. **取下温度探头显示 MTC。接上温度探头（或带** ATC**电极）；如在温度模式中选择** ATC**或** PT1000**则显示 ATC或 PT1000及环境温度**。

4. **再接上电极**。

显示 E1或 E2（校正 /斜率超出范围）
pH或 Rel.mV模式

备注：电极清洗或处理详见电极操作指南。

1. **测试机器**。

2. **选择** mV**模式并将电极放在** pH7**缓冲液中。应显示** 0mV±35mV。**如不是，清洗或更换电极**。
3. **选择** pH**模式。用** pH7**为第一缓冲液** pH4**为第二缓冲液进行** 2**点校正。（当测量** pH4**读数仍为** pH7**时，表明电极损坏或破裂，更换电极。）请注意** %**斜率值**。

3.3 维护保养

3.3.1 MA235的维护保养

机内或电源内不装有备件。请勿打开封盖。
MA235的维护工作量很少。只需偶尔用湿布拭擦。机壳由ABS/PC构成，此材料会受一些有机物的影响，包括甲苯，二甲苯和丁酮。
当类似物质溅上时应立即擦去。

3.3.2 电极的维护保养

注意：清洗和填充液请按有毒或腐蚀性物质处理。

电极内应充满适当的填充液。用蒸馏水洗去填充液结在电极表面的物质以保证测量精度。

电极应正确存放，不能干放。

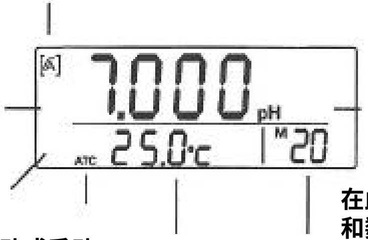
当电极快速下降，响应变慢或不正确时，请参照下列步骤处理电极。

- 用棉花蘸取丙酮或肥皂液给敏感膜脱脂。
- 将电极敏感膜浸在0.1M HCl中过夜。
- 如被测物中含蛋白质，可将电极浸在0.1M HCl+10%胃蛋白酶溶液中除去沉积物。

1.3 显示和控制

稳定 /自动终点指示

在此显示样品代码图象



在此显示记忆、校正和错误代号

在此显示电极状态

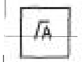
在此显示程序菜单和数据传输图象

自动或手动温度补偿指示

在此显示温度、电极零点 /斜率

选择pH，mV，相对mV，浓度，已知加样或样品加样模式。

从当前模式进入软件菜单。随时退出软件菜单。

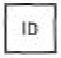


选择自动，定时或手动确定终点。

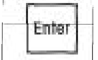
关闭显示，使仪器处于准备模式。返回使用状态。

启动pH，浓度和相对mV模式下的校正程序。
启动已知加样和样品加样模式下的程序。

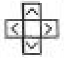
启动所有模式下的样品测试。再按一下至手动确定终点。启动和停止定时数据记录。从软件菜单返回测试。

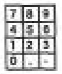


进入样品代码模式



选择软件菜单内容，并输入数据或选定项。


浏览软件菜单。



数据输入键以设置校正缓冲液，日期 /时间，高 /低限等。也可快速浏览软件菜单。

2.1 pH测量

pH [Read]

样品测试前建议进行常规校正（见 2.1.1）。

测试样品的 pH：

将电极插入样品并按 [Read] 开始测试。

显示样品pH值。如使用温度探头则显示样品温度，或自行输入温度值（见 2.13.2）。

如使用自动终点或定时终点确定显示自动锁定（见 2.7）。按 [Read] 手动确定终点并锁住显示。

按 [Read] 开始下一次测试。

2.1.1 pH电极校正

pH [Cal]

备注：如使用温度探头会显示缓冲液温度，或自行输入缓冲液温度（见 2.13.2）。

如使用自动终点或定时终点确定显示自动锁定（见 2.7）。按手动 [Read] 确定终点并锁住显示。

校正电极：

按 [Cal]， 如同时使用通道（A和 B）进行测试，可用 [^] 和 [v] 选择校正通道，然后按 [Enter] 。

3.2 操作指示（续）

4. 设置为第一校正点的浓度标准液是浓度测量中的等势点（见2.10.1）。首先在此标准液内进行校正。为保证高精度，缓冲液和样品应处于同一温度。

5. 把电极从一个溶液移到另一溶液时，用蒸馏水或下一步被测溶液少许冲洗并用吸水纸吸干～勿擦拭电极以防极化和响应时间变慢。

6. 使用电极应小心，不能作搅拌用。避免接触敏感膜部分。敏感膜损坏会使测量不精确及响应时间变慢。

7. 样品应高过液络部分。

8. 电极不能干放，否则会永久损坏电极。选择适当的填充液加满电极并定期更换填充液。

9. 短期存放时，可将电极放在填充液内。长期存放时，更换盛液套内的溶液，加入新鲜的填充液并盖紧加液口。

10. 勿使用过期的缓冲液，勿将已使用的溶液倒回瓶内。

11. 电极和溶液都具有一定的响应时间。有些溶液的平衡时间很快，有些溶液，特别是低离子强度的，其响应时间会达到几分钟。

3.1 基本理论（续）

在测量 pH时，温度是很重要的因素。它会影响电极斜率（见能斯特方程），被测溶液的温度系数，电极响应时间和等温点位置（等温线=不同温度时的校正曲线——理论上所有曲线应交与 pH7 /0mV（等势点），实际上并不如此）。MA235具有自动温度补偿功能（使用温度补偿探头）——也可使用手动温度补偿。

其它因素，包括溶液的离子强度（分子在溶液中分解形成离子的能力）也会影响 pH测量。

下文在考虑这些因素的情况下对电极维护和样品测量提供一些提示。

细节请参考“ pH测量指南”和“ ISE测量指南”。

3.2 操作提示

本章节将对电极维护和样品测量提供一些简单的提示。维护保养一节对如何保存电极提供一些建议。有关电极维护的细节请参考电极指南。

1. 使用电极前取下电极敏感膜处的盛液帽及加液口的橡皮帽。

2. 新电极应放在 pH4或 pH7内过夜，溶液高度为电极长度的 1/2。

3. 使用接近样品值的缓冲液校正。使用新电极或修整过的电极时，选用接近pH7的缓冲液作为第一校正点。作完第一点校正后可选用所设置的五个缓冲液中的任意一个进行校正。

2.1.1 pH电极校正（续）

显示校正缓冲液。
如需使用其它缓冲液，请输入缓冲液值（见 2.10.1）。

1点校正
将电极放在第一个缓冲液中。到达测试终点时显示勾号（4 ）。

如使用标准缓冲液显示为温度修正值（见 3.5）。

显示电极漂移。

按 [Read] 返回样品测量。

2点校正
继续2点校正：

将电极放在第二个缓冲液中然后按 [Cal]

显示锁定时显示电极斜率，

按 [Read] 返回样品测量。

3，4和5点校正
用第三，四和五个校正液重复上述步骤。

备注：校正缓冲液的顺序可任意设置。

用 [∧] 和 [∨] 选择需要的校正缓冲液然后按 [Cal]

2.2 mV测量

Mode *mV* **Read**

测量样品的绝对 mV值：

将电极放在样品中按 **Read** 开始测量。

显示样品的绝对 mV值。

如使用自动或定时确定终点显示自动锁定（见 2.7）。按 **Read** 手动确定终点并锁定显示。

按 **Read** 开始下一次测量。

2.2.1 相对 mV测量

Mode ***Rel mV*** **Cal** **Read**

将电极放在参比样品中然后按 **Cal**

显示参比样品的 mV。

如使用自动或定时确定终点显示自动锁定（见 2.7）。按 **Read** 手动确定终点并锁定显示。

显示更新为 0.0，或输入值（见 2.10.3）。

测量样品的相对 mV值：

将电极放在样品中然后按 **Read** 开始测量。

显示样品的相对 mV值。

如使用自动或定时确定终点显示自动锁定（见 2.7）。按 **Read** 手动确定终点并锁定显示。

如输入零点 mV值（见 2.10.3），样品结果即为测量值和设定值之差。

按 **Read** 开始下一次测量。

3.1 基本理论

pH是用来测量溶液酸碱性的一种单位，可表示为氢离子浓度的负对数：

pH = -log[H+]

pH 0表示酸性最强，pH 14表示碱性最强，pH 7表示中性。

测量 pH 值时需要一支测量电极和一支参比电极。目前普遍使用复合电极（测量和参比电极合二为一）来测量 pH。

测量（pH）电极（或复合电极中的测量部分）中加有 pH值稳定的内缓冲溶液，放入溶液中会产生一定的电位（内外离子电荷差）。这是由溶液中的 pH活度（浓度）引起的。参比电极（或复合电极的参比部分）具有一定的，稳定的电位与样品 H^+浓度无关。MA235测量并将所产生的微小电极电势转为 pH读数。

pH 电极的特性可用能斯特方程表示：

电极特性 $= E_0 - 2.3RT/nF \bullet pH$

E_0=常数
R=气体常数
F=法拉弟常数
T=温度（热力学温标）
n=电荷数

25°C（298K）H^+（例如 n=1）的斜率为 59.16mV。即理想斜率系数。当 pH改变一个单位时理想的系统将变化 59.16mV。斜率是衡量电极性能的一项重要指标。

2.21 *电极选择箱的使用*

在选件中可提供5通道电极选择箱（478957）。MA235可与两个选择箱连接（通道 A和通道 B）。将选择箱连接于 pH插座。

选择箱最多可连接 5支电极。每支电极校正信息可用 MA235的方法储存功能储存。

用选择箱选取第一支电极，按常规校正。将校正信息作为一种方法加以储存。见 2.17.1。

如上所述进行操作，将所有电极的信息另存为不同的方式。

在使用选择箱进行测量时，先选择适当的电极，然后在MA235上加入相应的方法（见 2.17.2）。按常规测量。

备注： 在重新校正电极后，一定要储存这种方法否则不会储存新校正的数据。
加载方式时可使用快速键（见 2.9）：

按 [Prog] [8] [2] 方法号（0至 9）然后按 [Enter] 。

2.3 浓度测量

[Mode] *concentration* [Read]

样品测量前建议进行常规校正（见 2.3.1）。

测量样品的浓度：

将电极放在样品中然后按 [Read] 开始测量。

显示样品的浓度（测量单位可变——见 2.11.2）。如使用温度探头显示样品温度或自行输入温度（见 2.13.2）。

如使用自动或定时确定终点显示自动锁定（见 2.7）。按 [Read] 手动确定终点并锁定显示。

按 [Read] 开始下一次测量。

2.3.1 *离子选择性电极校正*

[Mode] *concentration* [Cal]

备注： 如使用温度探头显示标准液温度或自行输入温度（见 2.13.2）。

如使用自动或定时确定终点显示自动锁定（见 2.7）。

按 [Read] 手动确定终点并锁定显示。

校正电极：

按 [Cal] ， 如同时使用通道（A和 B）进行测试，可用 [∧] 和 [∨] 选择校正通道，然后按 [Enter] 。

2.3.1 离子选择性电极校正（续）

显示五个校正标准液。如需使用其它标准液，请输入标准液值（见2.10.1）。

1点校正
将电极放在第一个标准液中。到达测试终点时显示勾号（4）。

显示电极漂移。

按 [Read] **返回样品测量。**

2点校正
继续2**点校正：**

将电极放在第二个标准液中然后按 [Cal]

显示锁定时显示电极斜率，

按 [Read] **返回样品测量。**

3，4和 5点校正
用第三，四和五个校正标准液重复上述步骤。

备注：标准液中的第一个溶液是用来校正等势点的，请用此标准液作为第一校正点。

五个校正标准液的顺序可任意设置。

用 [∧] **和** [∨] **选择需要的校正标准液然后按** [Cal]

2.20 RS232输出接口（续）

使用数字键盘作为快速键浏览软件菜单。菜单总介和相应的“快速键”参见2.9。MA235**可通过终端软件由**PC**控制。**

打开远距离功能发送：TON

返回软件菜单中的已知地址发送：S（待机）H（终点）。MA235**只能返回**pH**模式，通道**A**测量。**

关闭远距离功能发送：X

备注：发送字符时允许有1**秒停顿。**

RS232键盘定义

键	RS232命令	键	RS232命令	键	RS232命令
Mode	**M**	∧	**U**	5	**5**
Prog	**P**	∨	**D**	6	**6**
/A	**A**	<	**<**	7	**7**
On Off	**S**	>	**>**	8	**8**
Cal	**C**	1	**1**	9	**9**
Read	**R**	2	**2**	0	**0**
ID	**I**	3	**3**	–	**-**
Enter	**E**	4	**4**	.	**.**

2.20 RS232输出接口（续）

输出示例（RS232，24**位打印机**）

输出	说明
————————————	
GLP ON	**选择** GLP**功能**
23/11/93 10:35:52	**日期和时间**
ID NUMBER 09	**鉴别号**（**用户可输入**）
MODEL MA235	pH**计型号**
ELECTRODE ID	**电极代码**（**例如：机号**）
CHANNEL A	**测量通道**
TEMP COMP MTC	**温度模式**（**手动**）
CAL 1 25.0°C 7.000PH	**校正点，温度和结果**
OFFSET -5.8mV	**电极漂移**
————————————	
NAME	**核准人**
…………………………………	
GLP OFF	**不选择** GLP**功能**
0006 10:41 23/11/93	**样品号，时间和日期**
A 7.554 PH 25.0°C MTC	**通道，结果，温度和温度模式**
M E/P	**终点确定方式**（**手动**）
B 0.98-4mmol/L 25.0°C MTC	**通道，结果，温度和温度模式**
M E/P NH3- `	**终点确定方式**（**手动**），**电极型号**

2.4 已知量加 /减测量

[Mode] ***K. add*** [Cal] [Read]

测量前输入电极型号和电极斜率，体积和标准浓度（**见** 2.18）。

用已知量加 /**减测量样品：**

将电极放在样品中并按 [Cal] **开始测量**。

显示测量的第一部分（**测量单位可变**——**见** 2.11.2）。**如使用温度探头显示样品温度或自行输入温度**（**见** 2.13.2）。

如使用自动或定时确定终点显示自动锁定（**见** 2.7）。**按** [Read] **手动确定终点并锁定显示**。

将标准液加入样品中并按 [Read]

显示样品结果。**如使用自动或定时确定终点显示自动锁定**（**见** 2.7）。

按 [Read] **手动确定终点并锁定显示**。

备注：已知量（**见** 2.18.3）——**输入所用标准液的体积和浓度以及电极斜率**。

样品量（**见** 2.18.4）——**输入被测样品体积作为样品体积** 1。

2.5 样品加 /减测量

Mode *s. add* Cal Read

测量前输入电极型号和电极斜率，体积和标准浓度（见 2.18）。

用样品加 /减测量样品：

将电极放在标准液中并按 Cal 开始测量。

显示测量的第一部分（测量单位可变——见 2.11.2）。如使用温度探头显示样品温度或自行输入温度（见 2.13.2）。

如使用自动或定时确定终点显示自动锁定（见 2.7）。按 Read 手动确定终点并锁定显示。

将样品加入标准液中并按 Read

显示样品结果。如使用自动或定时确定终点显示自动锁定（见 2.7）。

按 Read 手动确定终点并锁定显示。

可输入 4个样品量（见 2.18.4），即同一个标准液能测试 4个样品。用这种方法也可测量多于 4个的样品（ MA235设定样品体积为 4个）但为了保证高精度，建议每个标准液只测量 4个样品。

将下一个样品加入标准液（及前一个样品）中并按 Read 开始下一次测量。

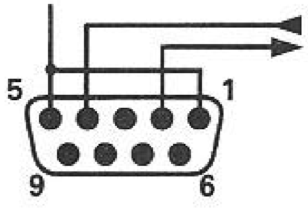
MA235使用已知量和计算的样品值来计算新的“标准值”即新样品测量。

2.20 RS232输出接口

MA235可与计算机、打印机和其它 RS232兼容的设备联接。最大灌拉电流为±20mA。

针	信号
1	供制造商用
2	RS232 Tx（信号传送）
3	RS232 Rx（信号接收）
4	CTS（发送已准备）
5	接地保护（0V）
6	供制造商用
7	供制造商用
8	供制造商用
9	供制造商用

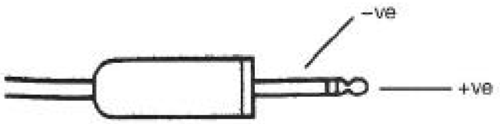
接地保护（0V）



Data插座

通讯方式 -双向
波特率 - 2400（可调，见 2.12.3）
数据格式 - 7位数据符
1位终止符
偶校验

2.19 图表记录仪



Rec插座的极性

在 pH，mV，**相对** mV，**浓度，已知加样和样品加样模式下，Rec插座**(2.5mm**电话插孔)输出与显示成比例的电压。输出和输入信号的极性一致。**

备注：只有通道 A**具有记录仪输出。**

近似记录仪输出
pH-**输出根据显示提供每** pH**单位大约** 60mV**输出。输出值随电极斜率的变化而不同。**

mV/**相对** mV-**输出根据显示，例如，显示变化为**——1999.9**至**1999.9mV，**输出变化为** -1999.9**至** 1999.9mV。

浓度-输出与被测离子的化合价及电荷有关，一般为每个对数单位±60mV**或**±30mV。

已知量和样品加样-输出与被测离子的化合价及电荷有关，一般为每个对数单位±60mV**或**±30mV。

温度读数不能从记录仪输出。

2.5 样品加 /减测量（续）

备注：已知量（**见** 2.18.3）-**输入所用标准液的体积和浓度以及电极斜率。**
样品量（**见** 2.18.4）-**输入被测样品体积**（**可达** 4**个**）。

2.6 温度测量

连接温度探头测量样品和校正液的温度（**见** 1.2）。

选择每个通道下所用的温度模式（**见** 2.13.1）。**如使用温度探头，在任何模式下校正和测量时将探头和电极一起放在样品中。显示读数同时显示温度，ATC或 PT1000**。

如不连接温度探头或在温度模式下选择手动，则显示 MTC。
显示温度为缺省值 25°C，**或自行输入值，见** 2.13.2。

2.7 手动和自动确定终点，和终点时间

在任何模式下都可使用自动读数控制选择终点确定方式——**手动，自动或定时。**

自动终点功能通过检查每次测量以确定电极输出是否达到稳定值，如达到稳定则自动确定终点。如被测溶液的平衡时间较长（**例如低离子强度样品**）**最好选用手动或定时终点确定。**

终点时间功能在预置一段时间后锁定显示（**见** 2.13.3）。
设置终点时间为 00:00:00**代表关闭终点时间功能。**

2.7 自动确定终点和终点时间（续）

在使用定时数据记录时请勿使用自动终点确定和终点时间功能。

使用自动或定时终点确定：

按 [/A] 出现自动终点指示 /A

再按一次选择定时终点 /T

在校正或样品测量过程中，小数点闪烁至达到稳定终点或终点时间，然后显示锁定。

输入 0作为终点时间表示清除定时终点确定功能。

备注： 如输入 0作为终点时间，会出现手动终点指示 /M

终点确定方法可另存为测量方式之一，见 2.17.1。

2.8 样品代码

[ID]

每次样品测量达到终点时，样品计数递增1。

按 [ID] 改变或重新设置样品代码。

用键盘输入所需的样品代码（如需重新设置输入 0）并再按 [ID]。

备注： 如在测量时按 [ID]，此代码即为被测样品代码。

如在测量终点时按 [ID]，此代码为下一个样品代码。

2.18 ISE菜单（续）

2.18.4 样品量增量法

样品量缺省值为 10个。可输入 4个样品量以计算稀释系数。

出现 sample volumes 按 [Enter] 或 [>]。

用 [∧] 和 [∨] 选择所需修改值并按 [Enter]。

显示闪烁表示数值可改变。

用键盘输入所需值并按 [Enter]。

出现下一个值。如想修改，按 [Enter] 并如上所述继续操作。

按 [Read] 直接返回测量态。

2.18 ISE菜单（续）

2.18.3 已知量增量法

缺省值为标准体积 100.0，浓度 100，电极斜率根据电极代码分别为+59.16，+29.58，-29.58或 -59.16mV（见 2.18.2）

出现 **known values** 按 [Enter] 或 [>] 。

用 [↑] 和 [↓] 选择所需修改值并按 [Enter] 。

显示闪烁表示数值可改变。

用键盘输入所需值并按 [Enter] 。

出现下一个值。如想修改，按 [Enter] 并如上所述继续操作。

按 [Read] 直接返回测量态。

备注： 输入已知的电极斜率前请选择电极代码（见 2.18.1）。

MA235的浓度范围是 1.00E-9至 9.99E+9。按常规输入数值（例如，100.0）。如输入值位于 0.0001和 19999之间，按输入值显示。如输入值超出此范围（例如 20500）将以指数形式显示（2.05E+4）。

2.9 程序菜单

MA235采用菜单系统设置功能。共有九个菜单：校正，显示，系统1，系统2，上下限，数据记录，GLP，方法，ISE。如下表所示。

[Prog]

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	校正	显示	系统1	系统2	上下限	数据记录	GLP	方法	ISE
1	校正点	通道	时间/日期	温度模式	报警	开/关	开/关	储存	电极代码
2	最后一次校正	浓度单位	语言	温度设置	上下限设置	计时器	校正报警	加载	定量加样法
3	mV漂移	pH分辨率	波特率	终点时间	温度	数据回叫	代码	重置	已知量
4	等势点		按键发声	自检	斜率上下限	数据清除			样品体积

[↑] [↓] [<] [>] [Enter]

用箭头键浏览整个菜单。

数字键盘可作为快速键，例如，将显示分辨率改为X.XX可按 [Prog] 然后 [2]（进入菜单2），[3]（进入单元3），[2]（选择选项2）。

此功能可在PC上远距离操作MA235，见2.20。

2.9 程序菜单（续）

进入菜单:

按 [Prog] 同时显示三个菜单题目（如同时使用两个测量通道（A和B），请选择所需设置的通道）。

<	calibration	display	system 1	>

按 [<] 和 [>] 浏览菜单。菜单以接龙方式显示。每按一 [>] 下箭头键出现下一个菜单题目。例如:

<	display	system 1	system 2	>

当所需菜单涂黑时按 [Enter] 或 [∨] 进入菜单单元项。

例如，按 [Enter] 进入 display 菜单

<	display	system 1	system 2	>
	channel			
	conc units			
	pH resolution			

用 [Enter] 浏览整个单元。

按 [Enter] 或 [>] 进入所选单元。

用 [∧] 和 [∨] 然后按 [Enter] 选择显示的选项。

只有闪烁的数值才可输入或更改。

例如: cal 1 = 7.000

按 [Enter] 用键盘更改闪烁的数值，再按 [Enter] 。

按 [Read] 直接返回测量态。

2.18 ISE菜单

ISE
electrode
ID
known values
sample volumes

此菜单下可选择ISE分析的电极类型，已知或样品增量及输入已知量（浓度，体积和电极斜率）。如不输入任何信息，MA235的缺省值参照工厂设置。

2.18.1 电极代码选择

缺省值为不选择电极（空白）。请选择:

空白，Ag^{+}，BF_4^{-}，Br^{-}，Ca^{2+}，Cd^{2+}，Cl^{-}，ClO_4^{-}，CN^{-}，CO_2，CO_3^{2-}，Cu^{2+}，F^{-}，H^{+}，I^{-}，K^{+}，Na^{+}，NH_3，NH_4^{-}，NO_2^{-}，NO_3^{-}，NO_X，Pb^{2+}，S^{2-}，SCN^{-}，WH^{2+}，ION^{+}，ION^{2+}，ION^{-}，ION^{2-}

出现 electrode ID 时按 [Enter] 或 [>] 。

用 [∧] 和 [∨] 选择所需的电极代码并按 [Enter] 。

按 [Read] 直接返回测量态。

2.18.2 增量法选择

出现 incremental tech 按 [Enter] 或 [>] 。

用 [∧] 和 [∨] 选择所需的方法并按 [Enter] 。

按 [Read] 直接返回测量态。

2.17 方法菜单（续）

2.17.2 方法加入

出现 **load** 按 Enter 或 > 。

用键盘输入所需的方式号（0至 9）并按 Enter 。

MA235将所储存方式的信息输入机器内并显示方式号。

2.17.3 MA235重新设置

出现 **reset** 按 Enter 或 > 。

按 Enter 把所有信息重新设置成缺省值。

备注：此操作也将清除数据记录过程中所储存的数据。

MA235设置回至缺省值，显示初始化。

重新设置不改变显示语言，或清除最后10个校正数据。

按 < 在不重新设置数据的情况下退出。

备注：重新设置 MA235，然后另存为方式 0，方式 1，方式 2等以清除已储存的方式。

2.10 校正编程

calibration
cal points
last cal
mV offset
iso

此菜单可设置 5个 pH或浓度校正点；回叫最后 10次校正值，在相对 mV模式下设置零点及设置 pH的等势点。
如不输入其它信息，MA235的缺省值参照工厂设置。

2.10.1校正点设置

当出现 **cal points** 时按 Enter 或 > 。

在pH模式下进入cal points，设置pH校正点。在浓度模式下进入cal points，设置浓度校正点，作为第一校正点的标准液校正等势点。

用 ∧ 和 ∨ 选择需更改的校正点并按 Enter 。

显示闪烁表示数值可更改。用键盘输入所需值并按 Enter 。

当设置标准缓冲液为 pH校正值时出现 #，（所设值必须是标准缓冲液在 25°C时的 pH值）。MA235储存标准缓冲液的温度修正值（见 3.5）。

出现下一个校正点。按 Enter 并如上所述继续操作。

用 ∧ 和 ∨ 选择另一校正点进行更正，

或

2.10 校正菜单（续）

2.10.1校正点设置（续）

按 [<] 或 [Prog] 在不作任何改变的情况下退出校正点。

按 [Read] 直接返回测量态。

备注：MA235的浓度范围是1.00E^{-9}至9.99E^{+9}。按常规输入数值（例如，100.0）。如输入值位于0.0001和19999之间，按输入值显示。如输入值超出此范围（例如20500）将以指数形式显示（2.05E^{+4}）。

2.10.2最后一次校正回叫

出现 **last cal** 按 [Enter] 或 [>] 。

如把数据回叫至外接打印机将打印所有记录下的校正数据（至多10个）。

如把数据回叫至显示屏将同时显示4个校正数据。

用 [∧] 和 [∨] 浏览所有数据；按 [>] 参阅详细内容。

备注：MA235储存最后10个校正数据。例如MA235储存15个校正数据中第6至第15个数据。
校正数据不能清除。

按 [<] 退出 last cal 模式。

按 [Read] 直接返回测量态。

2.17 测量方法菜单

- **method**
- save
- load
- reset

此菜单下可将应用信息作为一种方式进行储存和回叫。共可储存10种不同的方式。也可将各种信息重新设置成缺省值。如不输入任何信息，MA235的缺省值参照工厂设置。

2.17.1方法储存

储存的方法中包括下列信息：

- 测量模式
- pH和浓度校正点，mV漂移，pH等势点（见2.10）
- 显示通道，测量单位和pH测量分辨率（见2.11）
- 温度模式和手动输入温度（见2.13）
- 公差警告，pH公差，温度和电极斜率公差（见2.14）
- 数据记录和计时器间隔（见2.15）
- GLP功能和校正警告（见2.16）
- 电极代码，增量法，已知量和样品量（见2.18）
- 终点确定方式（见2.7）

按要求设置MA235。

出现 **save** 按 [Enter] 或 [>] 。

输入方式号（0至9）并按 [Enter] 。

按 [Read] 直接返回测量态。

2.16 GLP菜单（续）

2.16.2校正报警设置（续）

用键盘输入所需值并按 Enter 。

按 Read 直接返回测量态。

在到达时间间隔或样品数后，MA235会显示信息要求校正。在GLP功能打开的情况下，只有校正完成后MA235才允许继续进行样品测量（见2.16.1）。

2.16.3样品代码输入

出现 **ID no.** 按 Enter 或 > 。

按 Enter 显示闪烁表示数值可改变。

用键盘输入代码（例如操作员号或机号）并按 Enter 。

最多可输入八位数。

按 Read 直接返回测量态。

代码将与校正信息一起打印出来。

2.10 校正菜单（续）

2.10.3mV漂移设置

缺省值为0.0mV。

出现 **mV offset** 按 Enter 或 > 。

按 Enter 显示闪烁表示数值可更改。

用键盘输入所需值并按 Enter 。

按 Read 直接返回测量态。

在相对mV模式下，样品读数更新至所设置的mV值。达到终点时，样品读数以零点值显示（设置和测量值之差）。

2.10.4设置等势点（pH）

等势点缺省值为pH7.000（0.0mV）。见3。

出现 **iso** 按 Enter 或 > 。

按 Enter 显示闪烁表示数值可更改。

用键盘输入所需值并按 Enter 。

按 Read 直接返回测量态。

2.11 显示菜单

display
channel
conc units
pH resolution

此菜单下可选择测量通道 A，B或 A&B；选择浓度和已知量的单位，样品加入量；改变 pH模式下的显示分辨率。如不输入任何信息，MA235的缺省值参照工厂设置。

2.11.1 测量通道选择

缺省值为通道 A。

出现 **channel** 按 [Enter] 或 [>] 。

用 [∧] 和 [∨] 选择所需的通道并按 [Enter] 。

按 [Read] 直接返回测量态。

2.11.2 测量单位选择

缺省值为无选择单位（空白）。供选择的单位有 ppm，mmol/L，%，M.eq 和 mg/L。

出现 **conc units** 按 [Enter] 或 [>] 。

用 [∧] 和 [∨] 选择所需的测量单位并按 [Enter] 。

按 [Read] 直接返回测量态。

备注：以样品测量时的单位进行校正。读数不随单位而改变；例如，MA235不会将 ppm转换至 mmol/L。

2.16 GLP菜单

GLP
on/off
cal alarm
ID No.

此菜单下可设置GLP功能。MA235可在预置时间后，预置样品数后，或两者之后进行校正。打印所有校正信息，如同时使用两个测量通道（A和 B），GLP功能适用于两个通道-通道不能单独设置。如不输入任何信息，MA235的缺省值参照工厂设置。

2.16.1 GLP选择

缺省值为 GLP关闭。

出现 **on/off** 按 [Enter] 或 [>] 。

用 [∧] 和 [∨] 选择GLP开或关并按 [Enter] 。

按 [Read] 直接返回测量态。

2.16.2 校正警告设置

出现 **cal alarm** 按 [Enter] 或 [>] 。

用 [∧] 和 [∨] 选择时间间隔或样品数。

按 [Enter] 显示闪烁表示数值可改变。时间间隔可设置在 1秒和23小时59分59秒间；样品数可设置在 0至 99间。

2.15 数据记录菜单（续）

2.15.3数据回叫（续）

如把数据回叫至显示屏，将同时显示 4个结果。用 [∧] 和 [∨]

浏览结果，或按 [Enter] "样品代码" [Enter] 直接获得读数。

备注：如在测量过程中修改模式，或通道，会存在不同样品同种代码，

按两次 [Enter] 可参阅同一样品代码下的其它样品。

按 [<] 退出数据回叫。

2.15.4数据清除

出现 clear data 按 [Enter] 或 [>] 。

按 [Enter] 清除记忆内的所有数据。

按 [<] 在不清除数据的情况下退出。

2.11 显示菜单（续）

2.11.3pH显示分辨率选择

缺省值为最大分辨率，例如7.000。

出现 pH resolution 按 [Enter] 或 [>] 。

用 [∧] 和 [∨] 选择所需的分辨率并按 [Enter] 。

按 [Read] 直接返回测量态。

2.12 系统 1菜单

system 1
time/date
language
baud
beeper

此菜单下可设置时间和日期、显示语言、数据输出的波特率及开 /关按键发声。如不输入任何信息，MA235的缺省值参照工厂设置。

2.12.1时间和日期设置

出现 **time/date** 按 [Enter] 或 [>] 。

用 [∧] 和 [∨] 选择显示时间，或日期选项之一。

按 [Enter] 显示闪烁表示数值可更改。

用键盘或 [>] 输入时间或日期并按 [Enter] 。

例如，输入4/12/96：

按 [0] [1] [>] [3] [0] [>] [3] [0] [Enter]

按 [Read] 直接返回测量态。

2.12.2语言选择

缺省值为英语。

出现 **language** 按 [Enter] 或 [>] 。

用 [∧] 和 [∨] 选择所需语言并按 [Enter] 。

当 MA235重置语言时会有短时滞后。

按 [Read] 直接返回测量态。

2.15 数据记录菜单（续）

2.15.2计时器设置（续）

按 [Read] 直接返回测量态。

[Read] 开始和停止数据记录。

备注：按下列顺序检查数据记录设置是否正确：

- 选择手动终点确定（见 2.7）。
- 选择 "datalogging on"（打印或储存 &打印 -见 2.15.1）。
- 输入计时器时间（见 2.15.2）
- 返回测量模式时小数点应闪烁（MA235正在测量）。如不是按 [Read] 开始测量。

在使用数据记录时可改变模式，或通道，或其它项。样品代码由 1重新开始。
MA235可记录 100个结果。例如 MA235可记录 150个数据中的第 51和第 150个数据。

2.15.3数据回叫

出现 **recall data** 按 [Enter] 或 [>] 。

用 [∧] 和 [∨] 选择回叫并按 [Enter] 。

如把数据回叫至外接打印机，将打印所有记录的数据（至多 100个）。

2.15　数据记录菜单

datalog
on/off
timer
recall data
clear

此菜单下可设置定时测量和打印，或打印并记录最后100个测量结果。数据可回叫至显示屏，或外接打印机，计时器必须与数据记录功能连用。如不输入任何信息，MA235的缺省值参照工厂设置。

2.15.1数据记录选择

缺省值为数据记录关闭。

出现 **on/off** 按 [Enter] 或 [>] 。

用 [∧] 和 [∨] 选择所需项并按 [Enter] 。

按 [Read] 直接返回测量态。

备注：开/关功能可在不取消计时器和其它选项情况下暂时停止数据记录。重新选择“打开”再开始记录数据。

2.15.2计时器设置

出现 **timer** 按 [Enter] 或 [>] 。

按 [Enter] 显示闪烁表示数值可更改。

用键盘和 [>] 输入所需的时间并按 [Enter] 。

例如，输入1小时30分钟30秒：

按 [0] [1] [>] [3] [0] [>] [3] [0] [Enter]

2.12 系统 1菜单（续）

2.12.3波特率选择

Data插座的缺省值波特率为2400。可供选择的有300，1200，4800，9600。（有关Data插座的进一步信息见2.20）。

出现 **baud** 按 [Enter] 或 [>] 。

用 [∧] 和 [∨] 选择所需的波特率并按 [Enter] 。

按 [Read] 直接返回测量态。

2.12.4按键发声设置

当按键有效时会发出提醒声，下列操作可关闭提醒声。缺省值为发声状态。

出现 **beeper** 按 [Enter] 或 [>] 。

用 [∧] 和 [∨] 选择开或关并按 [Enter] 。

按 [Read] 直接返回测量态。

2.13 系统2菜单

system 2
temp mode
set temp
endpoint time
self test

此菜单下可选择所用温度探头的类型（标准 ATC或 PT1000），或自行输入温度；设置定时终点计时及自检。如不输入任何信息，MA235的缺省值参照工厂设置。

2.13.1温度模式选择

缺省值为 ATC。

出现 **temp mode** 按 [Enter] 或 [>] 。

用 [∧] 和 [∨] 选择所需模式并按 [Enter] 。

按 [Read] 直接返回测量态。

2.13.2手动温度设置

缺省值为25°C。

出现 **set temp** 按 [Enter] 或 [>] 。

按 [Enter] 显示闪烁表示数值可更改。

用键盘输入所需温度并按 [Enter] 。

按 [Read] 直接返回测量态。

备注：当连接温度探头时也可手动输入温度，如果在温度模式下选择手动，仪器选用自行输入的温度值。

2.14 上下限菜单（续）

2.14.4pH电极斜率高 /低限

缺省值为 85%至 105%。

出现 **slope limits** 按 [Enter] 或 [>] 。

用 [∧] 和 [∨] 选择最大或最小界限并按 [Enter] 。

按 [Enter] 显示闪烁表示数值可更改。

用键盘输入所需界限并按 [Enter] 。

最大设置公差：最大 110%和最小 70%。

重复上述步骤设置其它界限。

按 [Read] 直接返回测量态。

备注：只能设置 pH电极斜率的上下限。离子选择性电极斜率上下限的缺省值为：

单价阳离子，例如，Ag^{+}：+35至+65mV/对数单位

二价阳离子。例如，Ca^{2+}：+20至+35mV/对数单位

单价阴离子，例如，F^{-}：-35至-65mV/对数单位

二价阴离子。例如，S^{2-}：-20至-35mV/对数单位

2.14 上下限菜单（续）

2.14.2pH高 /低限

出现 **set limits** 按 [Enter] 或 [>] 。

用 [∧] 和 [∨] 选择高限或低限并按 [Enter] 。

按 [Enter] 显示闪烁表示数值可更改。

用键盘输入所需界限并按 [Enter] 。

最大设置界限：高限 19.999和低限 -1.999。

重复上述步骤设置其它界限。

按 [Read] 直接返回测量态。

2.14.3温度高/低限

出现 **temp** 按 [Enter] 或 [>] 。

用 [∧] 和 [∨] 选择高限或低限并按 [Enter] 。

按 [Enter] 显示闪烁表示数值可更改。

用键盘输入所需界限并按 [Enter] 。

最大设置界限：高 130.0和低 -30.0。

重复上述步骤设置其它界限。

按 [Read] 直接返回测量态。

2.13 系统2菜单（续）

2.13.3终点时间设置

缺省值为0秒。

出现 **endpoint time** 按 [Enter] 或 [>] 。

按 [Enter] 显示闪烁表示数值可更改。

用键盘输入所需时间并按 [Enter] 。

按 [Read] 直接返回测量态。

终点时间可设置在 0秒至 99分钟之间。详见 2.7。

2.13.4仪器自检

MA235对键盘控制，ROM，显示屏，RS232和RAM进行检验。

出现 **self test** 按 [Enter] 或 [>] 。

按 [Enter] 开始自检。

MA235显示键盘测试。依次按每个控制键检查显示涂黑部分是否消去。检查完所有控制后MA235将测试ROM和显示屏。

观察显示测试，检查是否缺项。

之后MA235将下列字母传送至Data插座（RS232）

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F G H I J K L M N

检查外接打印机的打印内容。

2.13 系统2菜单(续)

2.13.4仪器自检(续)

MA235最后测试RAM。在测试RAM时会有短时停顿。

每次测试完毕出现勾号(✓)。

自检结束按 Read 直接返回测量态。

2.14 上下限菜单

limits
alarms
set limits
temp
slope limits

此菜单下可在 pH模式下设置高 /低限，温度读数的高/低限。显示警告（提醒“超出范围”的读数），发出警告声，或关闭。输入 pH校正的最小和最大斜率。如同时使用两个测量通道（A和B），设置的温度和斜率范围适用于两个通道-通道不能单独设置。如不输入任何信息，MA235的缺省值参照工厂设置。

2.14.1上下限选项选择

缺省值为关闭报警。

出现 **alarm** 按 Enter 或 > 。

用 ∧ 和 ∨ 选择所需的报警设置并按 Enter 。

按 Read 直接返回测量态。

备注：报警功能只适用于 pH和温度上下限。